

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11)特許番号

特許第3216382号
(P3216382)

(45)発行日 平成13年10月9日(2001.10.9)

(24)登録日 平成13年8月3日(2001.8.3)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	
F 0 1 N 3/02	3 2 1	F 0 1 N 3/02	3 2 1 A
	Z A B		3 2 1 G
3/24	Z A B	3/24	Z A B
F 0 2 D 9/02		F 0 2 D 9/02	Z A B E
			F
請求項の数 5 (全 11 頁) 最終頁に続く			

(21)出願番号	特願平5-354426	(73)特許権者	000004260 株式会社デンソー 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(22)出願日	平成5年12月27日(1993.12.27)	(72)発明者	中村 兼仁 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本 電装株式会社内
(65)公開番号	特開平7-189653	(72)発明者	勝呂 肇 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本 電装株式会社内
(43)公開日	平成7年7月28日(1995.7.28)	(72)発明者	窪島 司 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本 電装株式会社内
審査請求日	平成12年5月17日(2000.5.17)	(74)代理人	100079142 弁理士 高橋 祥泰
		審査官	亀田 貴志
		最終頁に続く	

(54)【発明の名称】 ディーゼルエンジンの排気浄化方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】 酸化触媒が担持されたウオッシュコート層が表面に形成されたフィルターに、ディーゼルエンジンから排出される排気ガスを通過させることによって、上記排気ガス中のパティキュレートを捕集し、更にはフィルターを再生させる排気浄化方法であって、上記再生時には、ディーゼルエンジンにおける燃焼状態を変化させることによって、上記ウオッシュコート層に吸着されたSO₂を脱離する第1温度とすることによって、SO₂を脱離するとともに、上記第1温度によるSO₂の脱離の後、上記第1温度よりも高い第2温度とすることによって、上記フィルターによって捕集されたパティキュレートを燃焼除去することを特徴とするディーゼルエンジンの排気浄化方法。

【請求項2】 請求項1において、上記燃焼状態の変化

は、ディーゼルエンジンへ空気を導入する吸気絞り弁の開度を変化させることにより行うことを特徴とするディーゼルエンジンの排気浄化方法。

【請求項3】 請求項2において、上記吸気絞り弁の開度は、第1温度時には、中絞りとなし、第2温度時には上記中絞りよりも大きく閉止する大絞りとすることを特徴とするディーゼルエンジンの排気浄化方法。

【請求項4】 請求項1において、上記燃焼状態の変化は、ディーゼルエンジンへ燃料を供給する際の燃料噴射量を増加させることにより行うことを特徴とするディーゼルエンジンの排気浄化方法。

【請求項5】 請求項1において、上記燃焼状態の変化は、ディーゼルエンジンへ燃料を供給する際の燃料噴射時期を遅角させることにより行うことを特徴とするディーゼルエンジンの排気浄化方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、 SO_2 を含有した排気ガス中からパティキュレート除去するための、ディーゼルエンジンの排気浄化方法に関する。

【0002】

【従来技術】従来、ディーゼルエンジンから排出されるパティキュレートの捕集方法としては、排気管の途中に設けた、酸化触媒を担持したフィルターを使用する。即ち、図14に示すごとく、上記フィルター8は、例えば多孔質のハニカム筒状体であり、その両端は市松模様状に開口部と閉鎖部82とが並べられている。そして、上記一方の開口部が排気ガスの入口81となり、他方が出口810である。

【0003】図15に示すごとく、上記フィルター8の多孔質筒83に対しては、ウオッシュコート層84が設けられ、上記ウオッシュコート層84に酸化触媒840が担持されている。上記酸化触媒840としてはプラチナ、パラジウム等を用いる。

【0004】次に、排気ガスは、図14の矢線に示すごとく、排気ガスの入口81より、フィルター8の内部に侵入し、上記ウオッシュコート層84及び多孔質筒83を経由して出口810より排出される。上記排気ガスに含まれるパティキュレート85は、ウオッシュコート層84及び多孔質筒83を通過する際にこれらに捕集される。このため、排気ガスからパティキュレート85を取り除くことができる。

【0005】また、ディーゼルエンジンの排気ガスは SO_2 を含有している。上記 SO_2 86は、パティキュレート85と同様に、フィルター8に吸着される。ところで長期間使用したフィルター8は捕集吸着したパティキュレート85、 SO_2 86により多孔質筒の孔が閉止され、排気ガスが通過しにくくなる。このため、上記フィルター8は定期的に加熱し、捕集吸着したパティキュレート85、 SO_2 86を燃焼除去する必要がある。上記燃焼除去により、フィルター8は再生される。

【0006】

【解決しようとする課題】ところが、上記パティキュレートの燃焼には450℃以上の高温加熱が必要である。しかしこのような高い温度にて、パティキュレートと SO_2 との燃焼を同時に行う場合には、次の問題が生じる。即ち、上記加熱を行うと、上記高温のために SO_2 が酸化され、 SO_3 、 H_2SO_4 等のサルフェートを生成してしまう。

【0007】上記サルフェートは強酸性であるため、フィルターに設けられたウオッシュコート層が組織変化を起こし、損傷してしまう。また、 SO_2 が吸着されたままの状態に加熱再生を行う場合には、ライトオフ温度（パティキュレート燃焼温度）が高くなり、フィルターが損傷され易い。

【0008】そこで、特開昭61-112716号公報には、以下の対策方法が提案されている。即ち、上記提案技術は、フィルターにサルフェートを生成しにくい触媒を使用し、上記フィルターよりも上流側にライトオフ温度の低い触媒を添加したコンバーターを設けたものである。上記コンバーターにおける燃焼反応熱によってフィルターを加熱再生する。しかし、上記提案技術は、フィルターの前にコンバーターを設ける必要があるため、装置が大型、複雑化する。

【0009】本発明は、かかる問題点に鑑み、ウオッシュコート層の損傷がなく、ライトオフ温度を低くすることができ、かつコンパクトな装置によって実現可能な、ディーゼルエンジンの排気浄化方法を提供しようとするものである。

【0010】

【課題の解決手段】本発明のディーゼルエンジンの排気浄化方法においては、酸化触媒が担持されたウオッシュコート層が表面に形成されたフィルターに、ディーゼルエンジンから排出される排気ガスを通過させることによって、上記排気ガス中のパティキュレートを捕集し、更にはフィルターを再生させる排気浄化方法であって、上記再生時には、ディーゼルエンジンにおける燃焼状態を変化させることによって、上記ウオッシュコート層に吸着された SO_2 を脱離する第1温度とすることによって、 SO_2 を脱離するとともに、上記第1温度による SO_2 の脱離の後、上記第1温度よりも高い第2温度とすることによって、上記フィルターによって捕集されたパティキュレートを燃焼除去することを特徴とするディーゼルエンジンの排気浄化方法である。

【0011】本発明において最も注目すべきことは、フィルターの再生時にはディーゼルエンジンの燃焼状態を変化させることにより、排気温度を第1温度となして、 SO_2 脱離を行い、その後上記第1温度よりも高い第2温度に上昇させて、パティキュレートの燃焼除去を行うことである。上記フィルターのウオッシュコート層は、例えば γ -アルミナ等を用いる。上記酸化触媒は、例えばパラジウム、白金等を用いる。

【0012】次に、上記第1温度は、350～450℃であることが好ましい。上記第1温度が450℃よりも高い場合には、サルフェートが生成されてしまうおそれがある。上記温度が350℃よりも低い場合には、 SO_2 が脱離しないおそれがある。

【0013】次に、上記第2温度は、450℃～600℃であることが好ましい。上記第2温度が600℃よりも高い場合には、高温のため触媒のベーパーライズ、劣化が発生するおそれがある。上記温度が450℃よりも低い場合には、パティキュレートが十分に燃焼しないおそれがある。

【0014】次に、上記燃焼状態の変化は、例えば、ディーゼルエンジンへ空気を導入する吸気絞り弁の開度

を変化させることにより行う。そして、上記吸気絞り弁の開度は、第1温度時には、中絞りとなし、第2温度時には上記中絞りよりも大きく閉止する大絞りとする。上記吸気絞り弁はエンジンに連結された吸気管内部に設けられている。上記開度は、例えば吸気絞り弁が回転することにより、吸気管の断面積を弁の開時（100%）に比較して、どの程度まで絞ったかを表した数値（%）で示される。

【0015】次に、上記中絞り時の開度は、例えば、エンジン中負荷、中回転時には、全開時の70～80%であることが好ましい。上記開度が全開時の70%よりも小さい場合には、排気温度が高すぎるため、サルフェートが生成されてしまうおそれがある。上記開度が80%よりも大きい場合には、排気温度が低すぎるため、SO₂が脱離しないおそれがある。

【0016】次に、上記大絞り時の開度は、全開時の60～70%であることが好ましい。上記開度が全開時の60%よりも小さい場合には、エンジン出力が大幅に低下するおそれがある。上記開度が70%よりも大きい場合には、排気温度が低すぎるため、パティキュレートが十分に燃焼しないおそれがある。

【0017】次に、本発明のディーゼルエンジンの排気浄化方法を実現する装置としては、例えば、フィルターの入口と出口との間の圧力差を検出する差圧センサと上記吸気絞り弁の開度を制御する中央制御装置とを設け、かつ該中央制御装置は、上記差圧センサからの信号を受けて吸気絞り弁の開度を中絞りとしてSO₂脱離を行い、その後開度を大絞りとしてパティキュレートの燃焼処理を行う、フィルターの再生指令信号を出力する再生司令部と、該再生司令部からの指令により吸気絞り弁の開度を調整する開度制御部とを有する排気浄化装置がある。上記装置によれば、従来車両に設けられている各種制御装置を利用し、吸気絞り弁を制御することも可能である。

【0018】また、上記排気浄化方法における燃焼状態の変化は、ディーゼルエンジンへ燃料を供給する際の燃料噴射量を増加させることにより行うことも可能である。上記燃料噴射量の増量は、例えば、エンジン中負荷、中回転時には、第1温度時には、通常の燃焼状態における噴射量の10%～20%増量させることが好ましい。上記増量が20%よりも多い場合には、排気温度が高すぎるため、サルフェートが生成されてしまうおそれがある。上記増量が10%よりも少ない場合には、排気温度が低すぎるため、SO₂が脱離しないおそれがある。

【0019】次に、第2温度時には、通常の燃焼状態における噴射量の30%～40%増量させることが好ましい。上記増量が40%よりも多い場合には、排気温度が高すぎるため、触媒のベーパライズ、劣化を生ずるおそれがある。上記増量が30%よりも少な

い場合には、排気温度が低すぎるため、パティキュレートが十分に燃焼しないおそれがある。

【0020】また、上記燃焼状態の変化は、ディーゼルエンジンへ燃料を供給する際の燃料噴射時期を遅角させることにより行うことも考えられる。上記燃料噴射時期を遅角させるとは、燃焼噴射を、クランク角度の上死点より前の角度で行なうことを表す。上記燃料噴射時期は、例えば、エンジン高負荷、低回転時には、第1温度時には、通常状態より3度～5度遅角させることが好ましい。上記遅角が5度よりも大きい場合には、排気温度が高すぎるため、サルフェートが生成されてしまうおそれがある。上記遅角が3度よりも小さい場合には、排気温度が低すぎるため、SO₂が脱離しないおそれがある。

【0021】次に、第2温度時には、上記遅角は通常状態より5度～10度遅角させることが好ましい。上記遅角が10度よりも大きい場合には、排気温度が高すぎるため、触媒のベーパライズ、劣化が生ずるおそれがある。上記遅角が5度よりも小さい場合には、排気温度が低すぎるため、パティキュレートが十分に燃焼しないおそれがある。

【0022】次に、上記排気浄化方法を実現する装置としては、差圧センサと中央制御装置とを設け、かつ該中央制御装置は、上記差圧センサからの信号を受けて、再生指令信号を出力する再生司令部と、該再生司令部からの指令により、燃料噴射装置に対して燃料噴射量、または、燃料噴射時期の遅角を調整する燃料噴射制御部とを有する排気浄化装置がある。上記燃料噴射装置としては、例えば電子制御式の噴射弁がある。

【0023】上記装置は、従来車両に設けられているエンジン制御装置のプログラム変更により、ハードウェアの追加なく実現することもできる。この場合は車両の設計変更を行う必要がないため便利である。なお、前述した吸気絞り弁の制御による排気浄化方法と上記燃料噴射量または燃料噴射時期の制御による排気浄化方法とを組み合わせることも可能である。この場合には単独の方法のみで制御する場合に比べて、温度調整の自由度が大きい。

【0024】

【作用及び効果】本発明のディーゼルエンジンの排気浄化方法においては、まず排気ガス中のパティキュレート及びSO₂を排気経路中に配置されたフィルターにより捕集する。その後、上記フィルターに対して、捕集したパティキュレート及びSO₂を除去するための再生を行う。上記再生を行うに当たっては、まず上記吸気絞り弁を絞るなどの手段によりディーゼルエンジンの燃焼状態を変化させ、排気温度を第1温度となす。SO₂脱離は、ほぼ一定の温度範囲内において生じる（図6）。上記第1温度の温度範囲はパティキュレートの燃焼が起こるほどには高くない。これにより、フィルターよりSO

2のみを脱離させることができる。

【0025】その後、排気温度を上記第1温度よりも高い第2温度に上昇させて、パティキュレートが燃焼除去を行う。上記燃焼除去の際には、フィルターには SO_2 が残留していない。このため、サルフェートの生成が起こらず、ウオッシュコート層の損傷も起こらない。また、パティキュレートのみが燃焼しているため、ライトオフ温度も高くない。よって、一層ウオッシュコート層を保護することが出来る。また、本発明を実現するに当たっては、前記従来例に示した、従来提案装置のごとき大型装置を必要としない(図1、図8、図11)。

【0026】上記のごとく、本発明によれば、ウオッシュコート層の損傷がなく、ライトオフ温度を低くすることができ、かつコンパクトな装置によって実現可能な、ディーゼルエンジンの排気浄化方法を提供することができる。

【0027】

【実施例】

実施例1

本発明の実施例にかかるディーゼルエンジン排気浄化方法について、図1～図5を用いて説明する。図1に示すごとく、本例の排気浄化方法に用いる排気浄化装置1は、フィルター8と、該フィルター8にディーゼルエンジン2からの排気ガスを導入する排気管22と、上記ディーゼルエンジン2に空気を供給する吸気管21と、吸気管内21に配設された吸気絞り弁20とを有する。本例においては、上記吸気絞り弁の開度を調整することにより、第1温度及び第2温度を得る。

【0028】上記ディーゼルエンジン2には、吸気管21と、燃料タンク29に連結された燃料管290と、排気ガス排出用の排気管22とが連結されている。上記フィルター8は金属ケーシング23内に格納され、上記排気管22の下流側に結合されている。

【0029】次に、上記装置の制御系を以下に示す。上記排気浄化装置1は、フィルター8の入口側231と出口側232との間の圧力差を検出する差圧センサ12と、上記吸気絞り弁20の開度を制御する中央制御装置11とを有する。

【0030】上記中央制御装置11は、上記差圧センサ12からの信号を受けて、フィルター8の再生指令信号を出力する再生司令部111と、該再生司令部111からの指令により吸気絞り弁20の開度を調整する弁開度制御部112とを有する。更に、上記中央制御装置11は、エンジン制御部113を有し、これをアクセルセンサ14と、エンジン回転数センサ13が、信号線によって連結されている。また、吸気絞り弁20には上記弁開度制御部112からの電気信号を受けて作動するアクチュエーター15が設けられている。

【0031】次に、本例における作用効果につき説明する。上記排気浄化装置1を使用して排気浄化を行うに当

たっては、まず、図1に示すごとく、吸気絞り弁20を全開状態に保持する。この時、ディーゼルエンジン2内は、通常の燃焼状態に保たれている。上記通常の燃焼状態から生成された排気ガスは、排気管22を通過してフィルター8を通過し、大気中に排出される。この時、排気ガス中のパティキュレート及び SO_2 は、多孔質のフィルター8に捕集される(図15)。従って、時間の経過とともに、これらがフィルター8上に堆積し、入口側231と出口側232との圧力差が生じる。

【0032】上記圧力差が所定の値に達したとき、差圧センサ12がこれを検知し、中央制御装置11内の再生司令部111に対して電気信号を発する。上記信号を受けて、再生司令部111は弁開度制御部112に対し、まず、吸気絞り弁20の開度を中絞りとするように指令する。上記指令に基づいて、弁開度制御部112はアクチュエーター15を作動させる。

【0033】よって、図2に示すごとく、上記アクチュエーター15が吸気絞り弁20の開度を中絞り201の状態とする。これにより、空気の燃料に対する比率が減少するため、ディーゼルエンジン2の燃焼状態が変化する。上記燃焼状態においては排気温度が上昇し、第1温度に達する。このため、フィルター8に吸着された SO_2 が脱離する。

【0034】一定の時間が経過し、 SO_2 がフィルター8より脱離した後に、再び再生司令部111は弁開度調節部112に対し指令する。上記一定の時間は予め実験等によって定めておく。上記指令に基づいて、弁開度調節部112は、図3に示すごとく、吸気絞り弁20を大絞り202とする。これにより、排気温度は、中絞り201時よりも更に上昇し、第2温度に達する。よって、フィルター8に捕集されたパティキュレートが燃焼除去される。

【0035】次に、図4を用いて上記排気浄化及びフィルタ再生過程を更に説明する。まず、図4の線図は、(A)は弁開度、(B)は排気温度、(C)はフィルタにおける SO_2 吸着量、(D)はフィルターにおけるパティキュレート捕集量の時刻変動をそれぞれ表している。

【0036】なお、図4(A)に示すごとく、上記排気浄化及びフィルタ再生過程は2種類のモードよりなる。ひとつは、排気ガス中のパティキュレート及び SO_2 を捕集、吸着する捕集モード(符号K)、もうひとつは、上記フィルターの再生を行う再生モード(符号L)である。また、上記再生モードは SO_2 脱離(符号L1)とパティキュレート燃焼(符号L2)とよりなる。

【0037】上記二つのモードは以下のように推移する。即ち、まず捕集モードKから再生モードLへの移行が時刻t0に発生する。上記再生モードは(t1+t2)秒間継続される。上記再生モードLのうち、始めのt1秒間は SO_2 脱離L1が行われ、その後のt2秒間

はパティキュレート燃焼L2が行われている。上記再生モードLの終了後は再び捕集モードKに移行する。

【0038】また、上記モードの推移に伴って、弁開度等は以下のように変動する。即ち、図4(A)に示すごとく、時刻t0までの捕集モードKにおいては、弁開度は常時100%である。この時、図4(B)に示すごとく、排気温度は250℃程度であり、また図4(C)及び(D)に示すごとく、SO₂の吸着量及びパティキュレート捕集量は増大し続けている。即ち、フィルターにパティキュレート及びSO₂が堆積しつつある状態を表す。

【0039】次に、再生モードLの時刻t0からt1秒間継続されるSO₂脱離L1においては、弁開度は50%に変更され、この状態が維持される。この時、排気温度は400℃まで上昇する。また、SO₂はフィルターから脱離していくため、急激に吸着量が減少する(図4(C))。なお、この状態においても、パティキュレートは僅かながら捕集量が増大する(図4(D))。

【0040】次に、時刻t0+t1から、t2秒間継続されるパティキュレート燃焼L2においては弁開度は20%に変更され、この状態が維持される。この時、排気温度は500℃程度まで上昇する。この時、新たにフィルターに流入するSO₂はパティキュレートと共に燃焼されてしまうため、SO₂吸着量は0に保たれている。また、パティキュレートは燃焼除去されるので時間とともに、捕集量が減少していく。時刻t0+t1+t2以降において、弁開度は再び100%に変更され、捕集モードに移行する。再び、パティキュレート及びSO₂の捕集が行われる。

【0041】次に、図5は上記再生モードにおいて、再生司令部がおこなう吸気絞り弁の制御手順をフローチャートに示したものである。即ち、同図において、S(ステップ)101は、吸気絞り弁が全開状態に保たれており、パティキュレート及びSO₂をフィルターに捕集している状態を示している。

【0042】S102において、再生司令部は、差圧センサの値が第1の設定値以上、即ち再生開始に必要な差圧であるかどうかを判断する。上記第1の設定値以上に差圧が大きい場合は、フィルターに捕集されたパティキュレート及びSO₂が増大し、排気ガスの通過が阻害されるようになった状態を示している。この場合には、次のS103に移行する。

【0043】S103において、再生司令部は、弁開度制御部に対して、吸気絞り弁の弁開度を中絞りのA%に調節し、t1秒間これを保持するように指令する。そのため、排気温度が第1温度に維持され、SO₂を脱離させている状態を示している。t1秒間経過後は、S104に移行し、弁開度をA-ΔA%に調節して大絞りとなし、そのため、排気温度が第2温度に維持され、パティキュレートの燃焼除去が行なわれる。

【0044】S105において、再生司令部は、差圧センサの値が第2の設定値以下、即ち再生終了を示す差圧であるかどうか判断する。上記第2の設定値以下に差圧が小さくなった場合には、パティキュレート及びSO₂がフィルターより除去された状態を示している。以上より、再生モードLが終了し、再び捕集モードKに戻る。なお、上記第1、第2の設定値等は実験等によって適宜定められる。

【0045】本例においては、吸気絞り弁の弁開度を調整し、排気温度を変化させている。即ち、フィルター再生においては、まずSO₂脱離させ、その後、パティキュレート燃焼を行うことが可能である。このため、サルフェートが生成せず、これによるフィルターの損傷もない。また、パティキュレート燃焼時において、フィルター内にSO₂がほとんど存在しないため、ライトオフ温度も低くなる。この点においても、フィルターの損傷を防止することが出来る。

【0046】更に、本例の装置は、新たに必要とされる部品も少ない。このため、装置がコンパクトである。従って、本例によれば、ウオッシュコート層の損傷がなく、ライトオフ温度を低くすることができ、かつコンパクトな装置で実現可能なディーゼルエンジンの排気浄化方法を提供することができる。

【0047】なお、本例の装置は上記フィルターの再生に当って、上記吸気絞り弁の制御等を行う。上記制御装置には、従来車両に搭載されているエンジン制御装置等を用いることもできる。この点においても従来装置に比べ優れている。

【0048】実施例2

本例は、図6、図7に示すごとく、サルフェート生成特性及び弁開度と排気温度との関係について示したものである。図6において、縦軸はサルフェート生成特性、横軸は排気温度である。同図は、ウオッシュコート層(γ-アルミナ)に酸化触媒(Pd)を担持したフィルターに排気ガスを流した時の排気温度に対するサルフェート生成特性である。上記サルフェート生成特性とは、フィルターの入口側から流入するサルフェート生成成分(主としてSO₂等)の量をE1、出口側から流出するサルフェート成分(主としてSO₃、H₂SO₄等)の量をE2とした時、(E2-E1)/E1の値を%で表したものである。

【0049】同図より、排気温度が約350℃に達するまでは、入口側より出口側の方のサルフェート量が少ない。これはSO₂が、フィルターのウオッシュコート層に吸着されているためである。350℃より450℃までの温度範囲においては、入口側より出口側のサルフェート量がやや増大する。これは、吸着されたSO₂が脱離していくためである。一方、450℃よりも高温の場合においては、出口側のサルフェート量が急激に増大していく。これはSO₂が触媒により酸化されて、S

O_3 、 H_2SO_4 等となるためである。

【0050】次に、図7においては、縦軸が排気温度、横軸が弁開度の大きさを示している。同図より、弁開度を低減させること、即ち吸気絞り弁を絞ることにより排気温度を上昇させることが可能であることがわかる。従って、本例によれば弁開度を制御することにより、フィルターにおける SO_2 の脱離、パティキュレート燃焼除去が可能であることが分かる。

【0051】実施例3

本例は、図8、図9に示すごとく、ディーゼルエンジンへ燃料供給する際の燃料噴射時期を遅角させることにより、燃焼状態を変化させ、フィルターの再生を行なう例である。図8に示すごとく、排気浄化装置4の中央制御装置41は、再生司令部411と燃料噴射制御部412とを有する。上記燃料噴射制御部412は燃料噴射装置45と信号線により連結されている。上記燃料噴射装置45は燃料パイプ290の先端とエンジン2との間に設けられている。その他は実施例1と同様である。

【0052】図9は、本例における再生司令部411の制御手順を示したフローチャートである。即ち、S201においては、ディーゼルエンジンは通常の燃焼状態にあり、燃料噴射装置45の噴射遅角は0度である。この時は、パティキュレート及び SO_2 をフィルターに捕集している状態である。

【0053】S202において、再生指令部411は差圧センサ12の値が第1の設定値以上、即ち再生開始に必要な差圧であるかどうかを判断する。上記第1の設定値以上に差圧が大きい場合は、次のS203に移行する。S203において、燃料噴射制御部412から燃料噴射装置45に対して、噴射遅角をB度に調節し、t1秒間これを保持するよう指令する。そのため、排気温度が第1温度に維持され、 SO_2 脱離が行なわれる。

【0054】t1秒間経過後には、S204に移行し、上記燃料噴射制御部412は噴射遅角を $B + \Delta B$ 度に調節する。そのため、排気温度が第2温度に維持され、パティキュレートの燃焼除去が行なわれる。S205において、再生指令部411は再び差圧センサ12の値が第2の設定値以下、即ち再生終了を示す差圧であるかどうか判断する。上記第2の設定値以下に差圧が小さくなった場合には、パティキュレート及び SO_2 がフィルターより除去されている。以上により、再生モードが終了し、再び捕集モードに戻る。

【0055】本例の浄化装置においては、再生司令部411からの指令に基づいて、燃料制御部412が燃料噴射装置45に対し噴射時期を遅らせるための信号を送る。これにより、燃料噴射時期が通常状態よりも遅角した状態となる。このため、空気に対する燃料の混合比率が上昇する。これによりエンジンの燃焼状態を変化させ、排気温度を上昇させることができる。その他、実施例1と同様の作用効果を有する。

【0056】実施例4

本例は、図10に示すごとく、ディーゼルエンジンへ燃料供給する際の燃料噴射量を増量させることにより燃焼状態を変化させ、フィルターの再生を行なう例である。なお、本例の装置は実施例3と同様である。

【0057】図10に、本例における再生司令部の制御手順を記述したフローチャートを示す。即ち、S301においては、ディーゼルエンジンは通常の燃焼状態にあり、燃料噴射装置の燃料噴射装置の噴射量は通常通りである。この時は、パティキュレート及び SO_2 をフィルターに捕集している状態である。

【0058】S302において、再生指令部は差圧センサの値が第1の設定値以上、即ち再生開始に必要な差圧であるかどうかを判断する。上記第1の設定値以上に差圧が大きい場合は、次のS303に移行する。S303において、燃料噴射制御部から燃料噴射装置に対して、燃料噴射量をC%増加させ、t1秒間これを保持するよう指令する。そのため、排気温度が第1温度に維持され、 SO_2 脱離が行なわれる。

【0059】t1秒間経過後には、S304に移行し、上記燃料噴射制御部は燃料噴射量を $C + \Delta C\%$ に増加させる。そのため、排気温度が第2温度に維持され、パティキュレートの燃焼除去が行なわれる。S305において、再生指令部は再び差圧センサの値が第2の設定値以下、即ち再生終了を示す差圧であるかどうか判断する。上記第2の設定値以下に差圧が小さくなった場合には、パティキュレート及び SO_2 がフィルターより除去されている。以上により、再生モードが終了し、再び捕集モードに戻る。

【0060】上記のごとく、本例においては、燃料噴射装置に対して、燃料噴射量の増量を指令し、空気に対する燃料の混合比率を2段階で上昇させて、排気温度を上昇させる。その他、本例は実施例3と同様の効果を有する。

【0061】実施例5

本例は、図11、図12に示すごとく、実施例1に示した吸気絞り弁の弁開度調整と実施例3に示した燃料噴射時期の遅角調整とを組み合わせたものである。即ち、図11に示すごとく、本例の排気浄化装置5は、吸気絞り弁20と燃料噴射装置45を有し、また、中央制御装置51には、上記各装置を制御するための、弁開度制御部112と燃料噴射制御部412と、これらに再生指令信号を送りだす再生司令部511とを有する。その他は実施例1、実施例3と同様である。

【0062】図12に本例における再生司令部511の制御手順を記述したフローチャートを示す。即ち、S401においては、ディーゼルエンジンは通常の燃焼状態にあり、吸気絞り弁20は全開状態、燃料噴射装置45の噴射遅角は0度である。この時は、パティキュレート及び SO_2 をフィルターに捕集している状態である。

【0063】S402において、再生指令部511は差圧センサ12の値が第1の設定値以上、即ち再生開始に必要な差圧であるかどうかを判断する。上記第1の設定値以上に差圧が大きい場合は、次のS403に移行する。S403において、燃料噴射制御部412から燃料噴射装置45に対して、噴射遅角をC度に調節し、t1秒間これを保持するよう指令する。そのため、排気温度が第1温度に維持され、SO₂脱離が行なわれる。

【0064】t1秒間経過後には、S404に移行し、弁開度調節制御部112からアクチュエーター15に対して、弁開度をD%に調節するよう指令を送る。そのため、排気温度が第2温度に維持され、パティキュレート燃焼除去が行なわれる。S405において、再生司令部511は差圧センサ12の値が第2の設定値以下、即ち再生終了を示す差圧であるかどうか判断する。上記第2の設定値以下に差圧が小さくなった場合には、パティキュレート及びSO₂がフィルターより除去された状態を示している。以上により、再生モードが終了し、再び捕集モードに戻る。

【0065】本例の排気浄化装置5においては、吸気絞り弁20と燃料噴射調節装置45を用いて、排気温度を調節するので、排気温度上昇方法の自由度が増す。その他は、実施例1、実施例3と同様の作用効果を有する。

【0066】実施例6

本例は、図13に示すごとく、実施例1に示した吸気絞り弁の弁開度調整と実施例4に示した燃料噴射量を増量させることを組み合わせたものである。また、本例の排気浄化装置は実施例5の装置と同様である。

【0067】図13に本例における再生指令部の制御手順を記述したフローチャートを示す。即ち、S501においては、ディーゼルエンジンは通常の燃焼状態にあり、吸気絞り弁は全開状態、燃料噴射装置の噴射量は通常通りである。この時は、パティキュレート及びSO₂をフィルターに捕集している状態である。

【0068】S502において、再生指令部は差圧センサの値が第1の設定値以上、即ち再生開始に必要な差圧であるかどうかを判断する。上記第1の設定値以上に差圧が大きい場合は、次のS503に移行する。S503において、燃料噴射制御部から燃料噴射装置に対して、噴射量をE%増量し、t1秒間これを保持するよう指令する。そのため、排気温度が第1温度に維持され、SO₂脱離が行なわれる。

【0069】t1秒間経過後には、S504に移行し、弁開度調節制御部からアクチュエーターに対して、弁開度をF%に調節するよう指令を送る。そのため、排気温度が第2温度に維持され、パティキュレートの燃焼除去が行なわれる。S505において、再生指令部は再び差圧センサの値が第2の設定値以下、即ち再生終了を示す差圧であるかどうか判断する。上記第2の設定値以下に差圧が小さくなった場合には、パティキュレート及びSO₂

がフィルターより除去されている。以上により、再生モードが終了し、再び捕集モードに戻る。

【0070】本例の排気浄化装置においては、吸気絞り弁と燃料噴射の増量装置を用いて、排気温度を調節するので、排気温度上昇方法の自由度が増す。その他は、実施例1、実施例4と同様の作用効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例1における、ディーゼルエンジンの排気浄化装置の説明図。

【図2】実施例1における、SO₂脱離時の弁開度を示す説明図。

【図3】実施例1における、パティキュレート燃焼除去時の弁開度を示す説明図。

【図4】実施例1における、排気浄化方法の各モードにおける関係を示す線図。

【図5】実施例1における、再生司令部の制御手順を示すフローチャート。

【図6】実施例2における、サルフェート生成特性を示す線図。

【図7】実施例2における、弁開度と排気温度との関係を示す線図。

【図8】実施例3における、ディーゼルエンジンの排気浄化装置の説明図。

【図9】実施例3における、再生司令部の制御手順を示すフローチャート。

【図10】実施例4における、再生司令部の制御手順を示すフローチャート。

【図11】実施例5における、ディーゼルエンジンの排気浄化装置の説明図。

【図12】実施例5における、再生司令部の制御手順を示すフローチャート。

【図13】実施例6における、再生司令部の制御手順を示すフローチャート。

【図14】従来における、パティキュレート捕集用のフィルターの断面図。

【図15】図15のフィルターにおける、SO₂及びパティキュレートの吸着状態を示す部分拡大図。

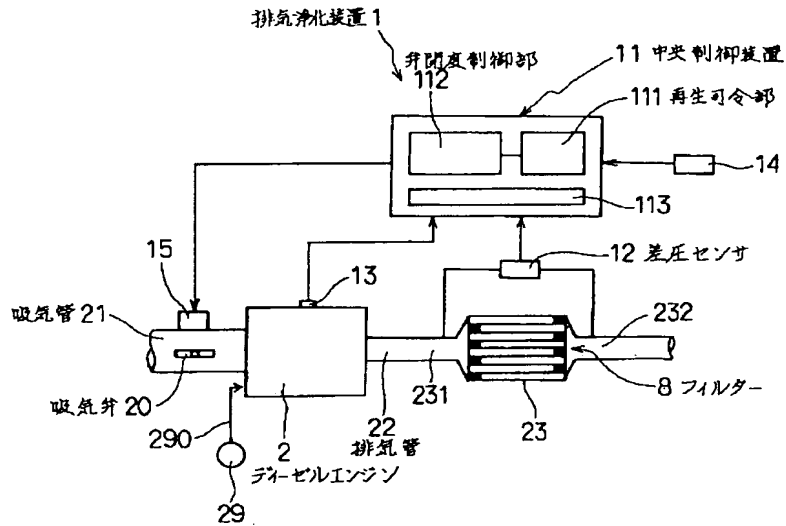
【符号の説明】

- 1... 排気浄化装置,
- 11... 中央制御装置,
- 111... 再生司令部,
- 112... 弁開度制御部,
- 12... 差圧センサ,
- 2... ディーゼルエンジン,
- 20... 吸気絞り弁,
- 22... 排気管,
- 412... 燃料噴射制御部,
- 45... 燃料噴射装置,
- 8... フィルター,
- 84... ウォッシュコート層,

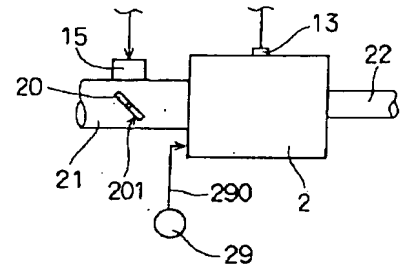
840... 酸化触媒,
85... パティキュレート,

86... SO_2 ,

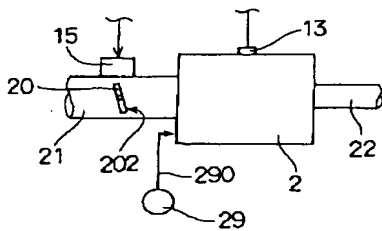
【図1】



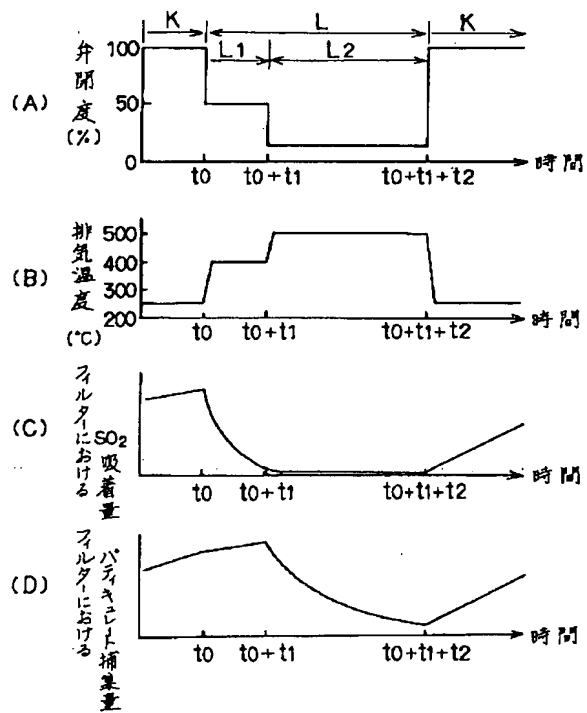
【図2】



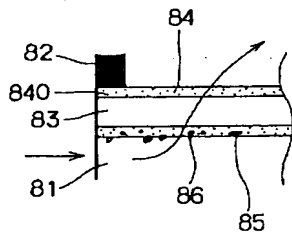
【図3】



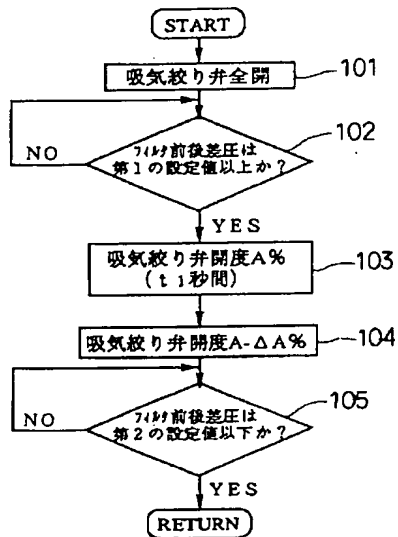
【図4】



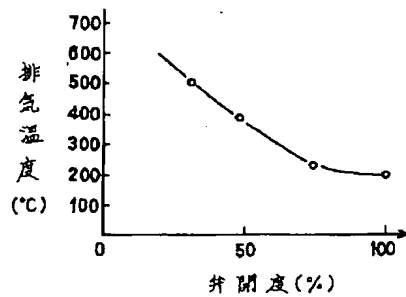
【図15】



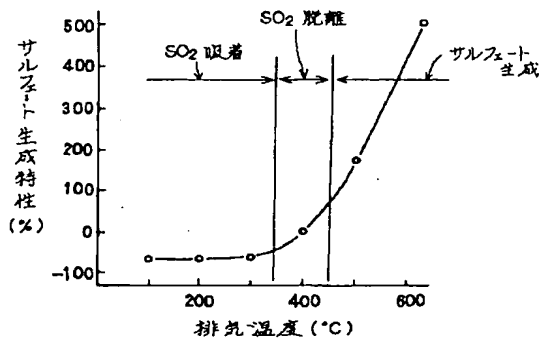
【図5】



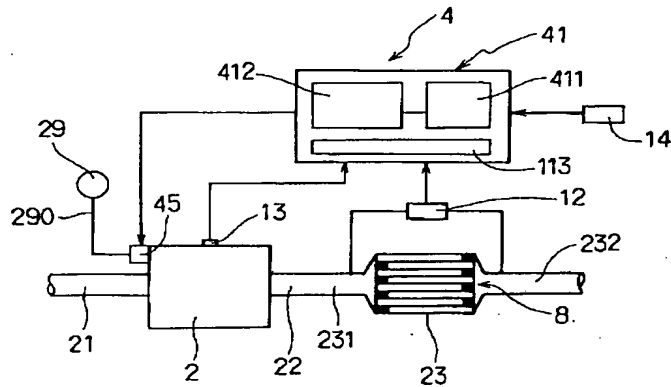
【図7】



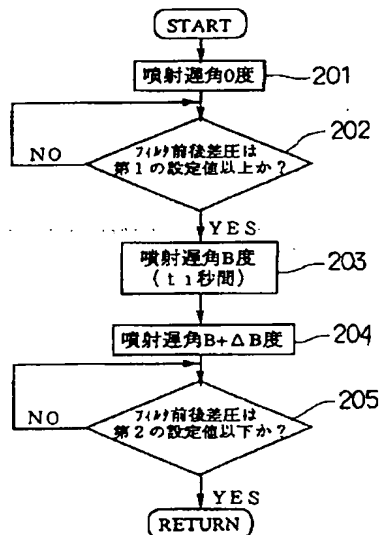
【図6】



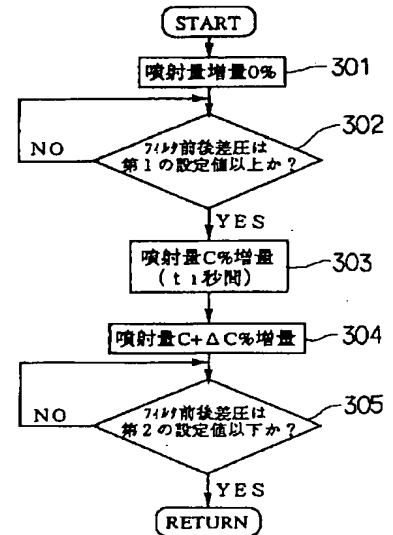
【図8】



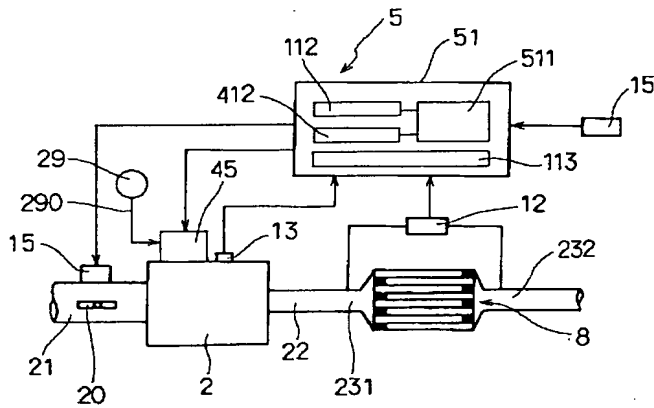
【図9】



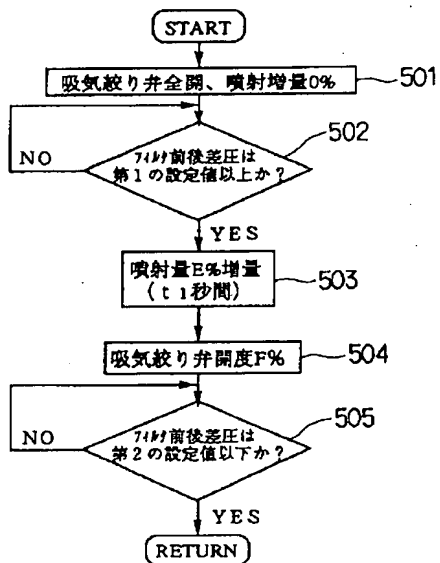
【図10】



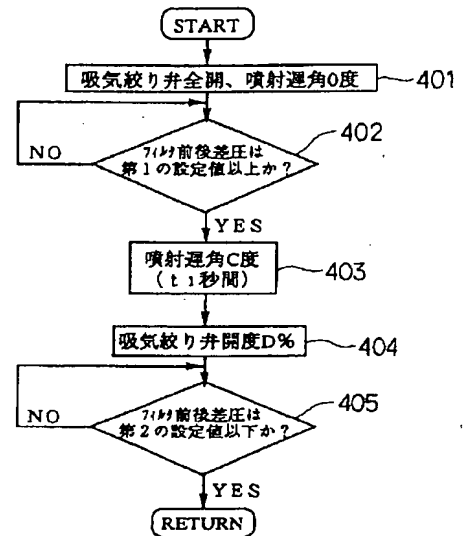
【図11】



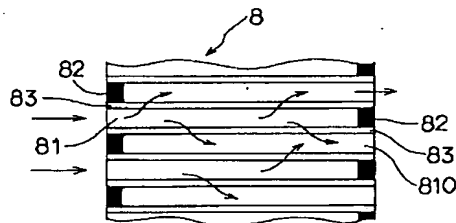
【図13】



【図12】



【図14】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7
F 0 2 D 41/38
41/40

識別記号

F I
F 0 2 D 41/38
41/40

Z

D

F

(56) 参考文献

特開 昭59-134311 (J P, A)
特開 昭60-104748 (J P, A)
特開 平1-106916 (J P, A)
特開 平4-171215 (J P, A)
実開 昭63-200610 (J P, U)
実開 平3-119518 (J P, U)

(58) 調査した分野(Int. Cl. 7, DB名)

F01N 3/02
F01N 3/24
F02D 9/02
F02D 41/38 - 41/40

1. JP,3216382,B

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

(57) [Claim(s)]

[Claim 1] By passing the exhaust gas with which the wash coat layer with which the oxidation catalyst was supported is discharged from a diesel power plant by the filter formed in the front face It is the exhaust air purification method of carrying out the uptake of the particulate in the above-mentioned exhaust gas, and reproducing a filter further. at the time of the above-mentioned reproduction SO₂ by which the above-mentioned wash coat layer was adsorbed by changing the combustion state in a diesel power plant By considering as the 1st temperature from which it is desorbed, it is SO₂. While ****ing SO₂ by the 1st temperature of the above The exhaust air purification method of the diesel power plant characterized by carrying out combustion removal of the particulate by which the uptake was carried out with the above-mentioned filter by considering as the 2nd temperature higher than the 1st temperature of the above after desorption.

[Claim 2] It is the exhaust air purification method of the diesel power plant characterized by performing change of the above-mentioned combustion state in a claim 1 by changing the degree of valve-opening of the inhalation-of-air throttle valve which introduces air to a diesel power plant.

[Claim 3] It is the exhaust air purification method of the diesel power plant characterized by considering as large drawing which stops more greatly than drawing the degree of valve-opening of the above-mentioned inhalation-of-air throttle valve during the above in a claim 2 at the time of inside drawing, nothing, and the 2nd temperature at the time of the 1st temperature.

[Claim 4] It is the exhaust air purification method of the diesel power plant characterized by performing change of the above-mentioned combustion state in a claim 1 by making the fuel oil consumption at the time of supplying fuel to a diesel power plant increase.

[Claim 5] It is the exhaust air purification method of the diesel power plant characterized by performing change of the above-mentioned combustion state in a claim 1 by carrying out the angle of delay of the fuel injection timing at the time of supplying fuel to a diesel power plant.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] this invention is SO₂. It is related with the exhaust air purification method of a diesel power plant for removing a particulate out of the contained exhaust gas.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, as the particulate uptake method discharged from a diesel power plant, the filter which was prepared in the middle of the exhaust pipe and which supported the oxidation catalyst is used. That is, as shown in drawing 14, the above-mentioned filter 8 is a porous honeycomb tube-like object, as for the ends, opening and the synzesis section 82 are arranged in in the shape of a checker, and it is ***** . And above-mentioned one opening serves as the entrance 81 of exhaust gas, and another side is an outlet 810.

[0003] As shown in drawing 15, to the porosity cylinder 83 of the above-mentioned filter 8, the wash coat layer 84 is formed and the oxidation catalyst 840 is supported by the above-mentioned wash coat layer 84. Platinum, palladium, etc. are used as the above-mentioned oxidation catalyst 840.

[0004] Next, as shown in the arrow of drawing 14, exhaust gas trespasses upon the interior of a filter 8, and is discharged by the entrance 81 of exhaust gas from an outlet 810 via the above-mentioned wash coat layer 84 and the porosity cylinder 83. the particulate contained in the above-mentioned exhaust gas -- in case 85 passes the wash coat layer 84 and the porosity cylinder 83, the uptake of it is carried out to these For this reason, particulate 85 can be removed from exhaust gas.

[0005] Moreover, the exhaust gas of a diesel power plant is SO₂. It contains. above-mentioned SO₂ 86 -- a particulate -- a filter 8 is adsorbed like 85 by the way, the particulate in which the filter 8 used for a long period of time carried out uptake adsorption -- the hole of a porosity cylinder is stopped by 85 and SO₂ 86, and it is hard coming to pass exhaust gas for this reason, the particulate which heated the above-mentioned filter 8 periodically and carried out uptake adsorption -- it is necessary to carry out combustion removal of 85 and SO₂ 86 A filter 8 is reproduced by the above-mentioned combustion removal.

[0006]

[Problem(s) to be Solved] However, heating at high temperature 450 degrees C or more is required for the particulate above-mentioned combustion. However, at such high temperature, they are a particulate and SO₂. In burning simultaneously, the following problem arises. namely, -- if the above-mentioned heating is performed -- the above-mentioned elevated temperature sake -- SO₂ it oxidizes -- having -- SO₃ and H₂SO₄ etc. -- sulfate will be generated

[0007] Since the above-mentioned sulfate is strong acid nature, the wash coat layer prepared in the filter will cause organization change, and it will be damaged. Moreover, SO₂ When performing heating reproduction in the state [adsorbing], light-off temperature (particulate combustion temperature) becomes high, and a filter is easy to damage.

[0008] Then, the following cure methods are proposed by JP,61-112716,A. That is, the above-mentioned proposal technology uses the catalyst which cannot generate sulfate easily for a filter, and forms the converter which added the low catalyst of light-off temperature to the upstream rather than the above-mentioned filter. Heating reproduction of the filter is carried out with the combustion-reaction heat in the above-mentioned converter. since [however,] the above-mentioned proposal technology needs to form a converter in front of a filter -- equipment -- a large size -- it complicates

[0009] In view of this trouble, this invention does not have the injury on a wash coat layer, and tends to offer the exhaust air purification method of a diesel power plant which can make light-off temperature low and can be realized with compact equipment.

[0010]

[Means for Solving the Problem] In the exhaust air purification method of the diesel power plant of this invention By

passing the exhaust gas with which the wash coat layer with which the oxidation catalyst was supported is discharged from a diesel power plant by the filter formed in the front face. It is the exhaust air purification method of carrying out the uptake of the particulate in the above-mentioned exhaust gas, and reproducing a filter further. At the time of the above-mentioned reproduction SO₂ by which the above-mentioned wash coat layer was adsorbed by changing the combustion state in a diesel power plant. By considering as the 1st temperature from which it is desorbed, it is SO₂. While ****ing SO₂ by the 1st temperature of the above. It is the exhaust air purification method of the diesel power plant characterized by carrying out combustion removal of the particulate by which the uptake was carried out with the above-mentioned filter after desorption by considering as the 2nd temperature higher than the 1st temperature of the above.

[0011] By changing the combustion state of a diesel power plant at the time of reproduction of a filter, what should be most observed in this invention makes an exhaust-gas temperature with the 1st temperature, and is SO₂. It is ****ing, raising the 2nd temperature higher than the 1st temperature of the account of Gokami, and performing particulate combustion removal. Gamma-alumina etc. is used for the wash coat layer of the above-mentioned filter. Palladium, platinum, etc. are used for the above-mentioned oxidation catalyst.

[0012] Next, as for the 1st temperature of the above, it is desirable that it is 350-450 degrees C. When the 1st temperature of the above is higher than 450 degrees C, there is a possibility that sulfate may be generated. The above-mentioned temperature is SO₂ in a low case from 350 degrees C. There is a possibility that it may not ****.

[0013] Next, as for the 2nd temperature of the above, it is desirable that it is 450 degrees C - 600 degrees C. When the 2nd temperature of the above is higher than 600 degrees C, there are a vapor rise of a catalyst and a possibility that degradation may occur, for an elevated temperature. There is a possibility that a particulate may not fully burn [the above-mentioned temperature] in a low case rather than 450 degrees C.

[0014] Next, change of the above-mentioned combustion state is performed by changing the degree of valve-opening of the inhalation-of-air throttle valve which introduces air to a diesel power plant. And let the degrees of valve-opening of the above-mentioned inhalation-of-air throttle valve be inside drawing, and nothing and large drawing stopped during the above more greatly than drawing at the time of the 2nd temperature at the time of the 1st temperature. The above-mentioned inhalation-of-air throttle valve is prepared in the interior of the inlet pipe connected with the engine. The above-mentioned degree of valve-opening is shown by the numeric value (%) showing to what extent the cross section of an inlet pipe was extracted as compared with the time (100%) of full open of a valve when for example, an inhalation-of-air throttle valve rotates.

[0015] Next, as for the degree of valve-opening at the time of drawing, at the time of for example, the load in an engine, and inside rotation, it is desirable during the above that it is 70 - 80% at the time of full open. Since the exhaust-gas temperature is too high when the above-mentioned degree of valve-opening is [at the time of full open] smaller than 70%, there is a possibility that sulfate may be generated. Since the exhaust-gas temperature is too low when the above-mentioned degree of valve-opening is larger than 80%, it is SO₂. There is a possibility that it may not ****.

[0016] Next, as for the degree of valve-opening at the time of the above-mentioned large drawing, it is desirable that it is 60 - 70% at the time of full open. When the above-mentioned degree of valve-opening is [at the time of full open] smaller than 60%, there is a possibility that an engine output may decline sharply. Since the exhaust-gas temperature is too low when the above-mentioned degree of valve-opening is larger than 70%, there is a possibility that a particulate may not fully burn.

[0017] next, as equipment which realizes the exhaust air purification method of the diesel power plant of this invention. The differential pressure sensor which detects the pressure differential between the entrance of a filter and an outlet, and the central control unit which controls the degree of valve-opening of the above-mentioned inhalation-of-air throttle valve etc. are prepared. for example, and this central control unit. It is SO₂, using the degree of valve-opening of an inhalation-of-air throttle valve as inside drawing in response to the signal from the above-mentioned differential pressure sensor. With the reproduction headquarters which **** and perform particulate combustion processing by making the degree of valve-opening into large drawing after that and which output the reproduction command signal of a filter. There is an exhaust emission control device which has the degree control section of valve-opening which adjusts the degree of valve-opening of an inhalation-of-air throttle valve by the instructions from these reproduction headquarters. According to the above-mentioned equipment, it is also possible to use the various control units conventionally formed in vehicles, and to control an inhalation-of-air throttle valve.

[0018] Moreover, it is also possible to perform change of the combustion state in the above-mentioned exhaust air purification method by making the fuel oil consumption at the time of supplying fuel increase to a diesel power plant. As for increase in quantity of the above-mentioned fuel oil consumption, at the time of for example, the load in an engine, and inside rotation, it is desirable in the time of the 1st temperature that the injection quantity in the usual

combustion state makes it increase 10% to 20%. Since the exhaust-gas temperature is too high when there is more above-mentioned increase in quantity than 20%, there is a possibility that sulfate may be generated. Since the exhaust-gas temperature is too low when there is less above-mentioned increase in quantity than 10%, it is SO₂. There is a possibility that it may not ****.

[0019] next, the injection quantity in the usual combustion state makes it increase 30% to 40% in the time of the 2nd temperature -- it comes out and a certain thing is desirable Since the exhaust-gas temperature is too high when there is more above-mentioned increase in quantity than 40%, there are a vapor rise of a catalyst and a possibility of producing degradation. Since the exhaust-gas temperature is too low when there is less above-mentioned increase in quantity than 30%, there is a possibility that a particulate may not fully burn.

[0020] Moreover, performing change of the above-mentioned combustion state by carrying out the angle of delay of the fuel injection timing at the time of supplying fuel to a diesel power plant is also considered. It means performing combustion injection the angle before the top dead center of the degree of crank angle as carrying out the angle of delay of the above-mentioned fuel injection timing. As for the above-mentioned fuel injection timing, at the time of for example, an engine heavy load and low rotation, it is desirable to carry out the angle of delay 3 times to 5 times [normal state] at the time of the 1st temperature. Since the exhaust-gas temperature is too high when the above-mentioned angle of delay is larger than 5 times, there is a possibility that sulfate may be generated. Since the exhaust-gas temperature is too low when the above-mentioned angle of delay is smaller than 3 times, it is SO₂. There is a possibility that it may not ****.

[0021] Next, as for the above-mentioned angle of delay, it is desirable at the time of the 2nd temperature to carry out the angle of delay 5 times to 10 degrees [normal state]. Since the exhaust-gas temperature is too high when the above-mentioned angle of delay is larger than 10 degrees, there are a vapor rise of a catalyst and a possibility that degradation may arise. Since the exhaust-gas temperature is too low when the above-mentioned angle of delay is smaller than 5 times, there is a possibility that a particulate may not fully burn.

[0022] Next, as equipment which realizes the above-mentioned exhaust air purification method, a differential pressure sensor and a central control unit are prepared, and this central control unit has the exhaust emission control device which has the fuel-injection control section which adjusts fuel oil consumption or the angle of delay of fuel injection timing to a fuel injection equipment by the instructions from the reproduction headquarters which output a reproduction command signal, and these reproduction headquarters in response to the signal from the above-mentioned differential pressure sensor. As the above-mentioned fuel injection equipment, there is an injection valve of an electronics control formula, for example.

[0023] The above-mentioned equipment is also realizable without the addition of hardware with program change of the engine control system conventionally prepared in vehicles. In this case, since it is not necessary to perform the design change of vehicles, it is convenient. In addition, it is also possible to combine the exhaust air purification method by control of the inhalation-of-air throttle valve mentioned above, the above-mentioned fuel oil consumption, or the exhaust air purification method by control of fuel injection timing. In this case, compared with the case where it controls only by the independent method, the flexibility of a temperature control is large.

[0024]

[Function and Effect] It sets to the exhaust air purification method of the diesel power plant of this invention, and they are a particulate in exhaust gas, and SO₂ first. A uptake is carried out with the filter arranged in an exhaust air path. Then, the particulate and SO₂ which carried out the uptake to the above-mentioned filter Reproduction for removing is performed. In performing the above-mentioned reproduction, the combustion state of a diesel power plant is changed by meanses, such as extracting the above-mentioned inhalation-of-air throttle valve first, and an exhaust-gas temperature is made with the 1st temperature. SO₂ Desorption is produced in an almost fixed temperature requirement (drawing 6). The temperature requirement of the 1st temperature of the above is not high to the forge fire to which particulate combustion takes place. Thereby, it is SO₂ from a filter. It can be made to ****.

[0025] Then, an exhaust-gas temperature is raised to the 2nd temperature higher than the 1st temperature of the above, and particulate combustion removal is performed. In the case of the above-mentioned combustion removal, it is SO₂ in a filter. It does not remain. For this reason, generation of sulfate does not take place and the injury on a wash coat layer does not take place, either. Moreover, since only the particulate has burned, light-off temperature does not become high, either. Therefore, a wash coat layer can be protected further. Moreover, in realizing this invention, the large-sized equipment like the conventional proposal equipment shown in the aforementioned conventional example is not needed (drawing 1 , drawing 8 , drawing 11).

[0026] Like the above, according to this invention, there is no injury on a wash coat layer, and the exhaust air purification method of a diesel power plant which can make light-off temperature low and can be realized with compact equipment can be offered.

[0027]

[Example]

The diesel-power-plant exhaust air purification method concerning the example of example 1 this invention is explained using drawing 1 - drawing 5 . As shown in drawing 1 , the exhaust emission control device 1 used for the exhaust air purification method of this example has a filter 8, the exhaust pipe 22 which introduces the exhaust gas from a diesel power plant 2 into this filter 8, the inlet pipe 21 which supplies air to the above-mentioned diesel power plant 2, and the inhalation-of-air throttle valve 20 arranged in 21 in an inlet pipe. In this example, the 1st temperature and the 2nd temperature are obtained by adjusting the degree of valve-opening of the above-mentioned inhalation-of-air throttle valve.

[0028] The inlet pipe 21, the fuel pipe 290 connected with the fuel tank 29, and the exhaust pipe 22 for exhaust gas are connected with the above-mentioned diesel power plant 2. The above-mentioned filter 8 is stored in the metal casing 23, and is combined with the downstream of the above-mentioned exhaust pipe 22.

[0029] Next, the control system of the above-mentioned equipment is shown below. The above-mentioned exhaust emission control device 1 has the differential pressure sensor 12 which detects the pressure differential between the entrance side 231 of a filter 8, and an outlet side 232, and the central control unit 11 which controls the degree of valve-opening of the above-mentioned inhalation-of-air throttle valve 20 etc.

[0030] The above-mentioned central control unit 11 has the reproduction headquarters 111 which output the reproduction command signal of a filter 8, and the degree control section 112 of valve-opening which adjusts the degree of valve-opening of the inhalation-of-air throttle valve 20 by the instructions from these reproduction headquarters 111 in response to the signal from the above-mentioned differential pressure sensor 12. Furthermore, the above-mentioned central control unit 11 has the engine control section 113, and this is connected by the signal line in the accelerator sensor 14 and the engine speed sensor 13. Moreover, the actuator 15 which operates in response to the electrical signal from the above-mentioned degree control section 112 of valve-opening is formed in the inhalation-of-air throttle valve 20.

[0031] Next, it explains per [in this example] operation effect. In performing exhaust air purification using the above-mentioned exhaust emission control device 1, first, as shown in drawing 1 , the inhalation-of-air throttle valve 20 is held in the full open state. At this time, the inside of a diesel power plant 2 is maintained at the usual combustion state. The exhaust gas generated from the above-mentioned usual combustion state passes a filter 8 through an exhaust pipe 22, and is discharged in the atmosphere. At this time, they are a particulate in exhaust gas, and SO₂. A uptake is carried out to the porous filter 8 (drawing 15). Therefore, with the passage of time, these accumulate on a filter 8 and a pressure differential arises in an entrance side 231 and an outlet side 232.

[0032] When the above-mentioned pressure differential reaches a predetermined value, the differential pressure sensor 12 detects this and emits an electrical signal to the reproduction headquarters 111 in a central control unit 11. In response to the above-mentioned signal, to the degree control section 112 of valve-opening, first, the reproduction headquarters 111 order so that the degree of valve-opening of the inhalation-of-air throttle valve 20 may be made into inside drawing. Based on the above-mentioned instructions, the degree control section 112 of valve-opening operates an actuator 15.

[0033] Therefore, as shown in drawing 2 , the above-mentioned actuator 15 makes the degree of valve-opening of the inhalation-of-air throttle valve 20 the state of the inside drawing 201. Thereby, in order that the ratio to the fuel of air may decrease, the combustion state of a diesel power plant 2 changes. An exhaust-gas temperature rises in the above-mentioned combustion state, and the 1st temperature is reached. For this reason, SO₂ by which the filter 8 was adsorbed It ****s.

[0034] Fixed time passes and it is SO₂. After ****ing from a filter 8, the reproduction headquarters 111 order to the degree controller 112 of valve-opening again. the above -- fixed time is beforehand set by experiment etc. Based on the above-mentioned instructions, the degree controller 112 of valve-opening makes the inhalation-of-air throttle valve 20 the large drawing 202, as shown in drawing 3 . Thereby, rather than inside drawing 201:00, an exhaust-gas temperature rises further and reaches the 2nd temperature. Therefore, combustion removal of the particulate by which the uptake was carried out to the filter 8 is carried out.

[0035] Next, the above-mentioned exhaust air purification and a filter renewal process are further explained using drawing 4 . First, for (A), the diagram of drawing 4 is SO [in / a filter / the degree of valve-opening, and (B), and / in (C)]2. The amount of adsorption and (D) express time change of the amount of particulate uptakes in a filter, respectively. / an exhaust-gas temperature

[0036] In addition, as shown in drawing 4 (A), the above-mentioned exhaust air purification and a filter renewal process consist of two kinds of modes. One is a particulate in exhaust gas, and SO₂. A uptake, the uptake mode (sign K) in which it adsorbs, and another are playback modes (sign L) which reproduce the above-mentioned filter.

Moreover, the above-mentioned playback mode is SO₂. It consists of desorption (sign L1) and particulate combustion (sign L2).

[0037] The two above-mentioned modes change as follows. That is, the shift to playback-mode L from the uptake mode K occurs at time t_0 first. The above-mentioned playback mode is continued during a second (t_1+t_2). It is SO₂ while [$t / 1$ second] beginning among the above-mentioned playback-mode L. Desorption L1 is performed and particulate combustion L2 is performed for [of after that / t] 2 seconds. After the end of the above-mentioned playback-mode L shifts to the uptake mode K again.

[0038] Moreover, the degree of valve-opening etc. is changed as follows with transition in the above-mentioned mode. That is, as shown in drawing 4 (A), in the uptake mode K by time t_0 , the degree of valve-opening is always 100%. At this time, as are shown in drawing 4 (B), and an exhaust-gas temperature is about 250 degrees C and is shown in drawing 4 (C) and (D), it is SO₂. The amount of adsorption and the amount of particulate uptakes are continuing increasing. That is, they are a particulate and SO₂ to a filter. The state where it is depositing is expressed.

[0039] Next, SO [for / t 1 second / after the time t_0 of playback-mode L] 2 continued In desorption L1, the degree of valve-opening is changed to 50%, and this state is maintained. At this time, an exhaust-gas temperature rises to 400 degrees C. Moreover, SO₂ Since it is desorbed from the filter, the amount of adsorption decreases rapidly (drawing 4 (C)). In addition, also in this state, as for a particulate, the amount of uptakes increases slightly (drawing 4 (D)).

[0040] Next, from time t_0+t_1 , in the particulate combustion L2 continued for t 2 seconds, the degree of valve-opening is changed to 20%, and this state is maintained. At this time, an exhaust-gas temperature rises to about 500 degrees C. SO₂ which newly flows into a filter at this time Since it will burn with a particulate, it is SO₂. The amount of adsorption is kept at 0. Moreover, since combustion removal of the particulate is carried out, the amount of uptakes decreases with time. The degree of valve-opening is again changed to 100% after time t_0+t_1+2 , and shifts to uptake mode. Again, they are a particulate and SO₂. A uptake is performed.

[0041] Next, drawing 5 shows the control procedure of the inhalation-of-air throttle valve which reproduction headquarters perform to a flow chart in the above-mentioned playback mode. That is, the inhalation-of-air throttle valve is maintained at the full open state in this drawing, and S(step) 101 is a particulate and SO₂. The state where the uptake is carried out is shown in the filter.

[0042] In S102, reproduction headquarters judge whether it is the differential pressure which needs the value of a differential pressure sensor more than for the 1st set point, i.e., a reproduction start. It is the particulate and SO₂ by which the uptake was carried out to the filter when differential pressure was large more than the set point of the above 1st. It increases and the state where passage of exhaust gas came to be checked is shown. In this case, it shifts to the following S103.

[0043] S103 -- setting -- reproduction headquarters -- the degree control section of valve-opening -- receiving -- the degree of valve-opening of an inhalation-of-air throttle valve -- A% of inside drawing -- adjusting -- t -- it orders so that this may be held for 1 second Therefore, an exhaust-gas temperature is maintained by the 1st temperature and it is SO₂. The state where it is made to **** is shown. For t 1 second, after progress shifts to S104, the degree of valve-opening is adjusted to A % of A-delta, large drawing, nothing, therefore an exhaust-gas temperature are maintained by the 2nd temperature, and particulate combustion removal is performed.

[0044] In S105, reproduction headquarters judge whether the value of a differential pressure sensor is below the 2nd set point, i.e., the differential pressure which shows a reproduction end. When differential pressure becomes small below at the set point of the above 2nd, they are a particulate and SO₂. The state where it was removed from the filter is shown. As mentioned above, playback-mode L is completed and it returns to the uptake mode K again. In addition, the above 1st, the 2nd set point, etc. are suitably defined by experiment etc.

[0045] In this example, the degree of valve-opening of an inhalation-of-air throttle valve is adjusted, and the exhaust-gas temperature is changed. That is, it sets to filter reproduction and is SO₂ first. It is possible to make it **** and to perform particulate combustion after that. For this reason, sulfate does not generate but there is also no injury on the filter by this. Moreover, it sets at the time of particulate combustion, and is SO₂ in a filter. Since it hardly exists, light-off temperature also becomes low. The injury on a filter can be prevented also in this point.

[0046] Furthermore, the equipment of this example also has few parts newly needed. For this reason, equipment is compact. Therefore, according to this example, there is no injury on a wash coat layer, and the exhaust air purification method of a diesel power plant which can make light-off temperature low and can be realized with compact equipment can be offered.

[0047] In addition, the equipment of this example performs control of the above-mentioned inhalation-of-air throttle valve etc. in reproduction of the above-mentioned filter. The engine control system conventionally carried in vehicles can also be used for the above-mentioned control unit. Also in this point, it excels compared with equipment conventionally.

[0048] The example of two examples shows the relation between a sulfate generation property and the degree of valve-opening, and an exhaust-gas temperature, as shown in drawing 6 and drawing 7. In drawing 6, a vertical axis is a sulfate generation property and a horizontal axis is an exhaust-gas temperature. This drawing is a sulfate generation property over the exhaust-gas temperature when pouring exhaust gas in the filter which supported the oxidation catalyst (Pd) in the wash coat layer (gamma-alumina). The above-mentioned sulfate generation property expresses the value of $(E2-E1) / E1$ with %, when the amount of the sulfate components (mainly SO_3 , H_2SO_4 , etc.) which flow out of $E1$ and an outlet side the amount of the sulfate generation components (mainly SO_2 etc.) which flow from the entrance side of a filter is set to $E2$.

[0049] There are few amounts of sulfate in the direction of an outlet side than an entrance side until an exhaust-gas temperature amounts to about 350 degrees C from this drawing. This is SO_2 . It is because the wash coat layer of a filter is adsorbed. In the temperature requirement to 450 degrees C, the amount of sulfate of an outlet side increases [degrees C / 350] a little from an entrance side. This is adsorbed SO_2 . It is for ****ing. On the other hand, in the hot case, the amount of sulfate of an outlet side increases rapidly rather than 450 degrees C. this -- SO_2 it oxidizes according to a catalyst -- having -- SO_3 and H_2SO_4 etc. -- it is because it becomes

[0050] Next, in drawing 7, the size whose horizontal axis a vertical axis is an exhaust-gas temperature and is the degree of valve-opening is shown. This drawing shows reducing the degree of valve-opening, i.e., it being possible to raise an exhaust-gas temperature by extracting an inhalation-of-air throttle valve. Therefore, SO [in / a filter / by controlling the degree of valve-opening according to this example] 2 It turns out that desorption and particulate combustion removal are possible.

[0051] The example of three examples is an example which a combustion state is changed and reproduces a filter by carrying out the angle of delay of the fuel injection timing at the time of carrying out fuel supply to a diesel power plant, as shown in drawing 8 and drawing 9. As shown in drawing 8, the central control unit 41 of an exhaust emission control device 4 has the reproduction headquarters 411 and the fuel-injection control section 412. The above-mentioned fuel-injection control section 412 is connected with the fuel injection equipment 45 by the signal line. The above-mentioned fuel injection equipment 45 is formed between the nose of cam of the fuel pipe 290, and the engine 2. Others are the same as that of an example 1.

[0052] Drawing 9 is the flow chart which showed the control procedure of the reproduction headquarters 411 in this example. That is, in S201, a diesel power plant is in the usual combustion-state, and the injection angle of delay of a fuel injection equipment 45 is 0 times. At this time, they are a particulate and SO_2 . It is in the state which is carrying out the uptake to the filter.

[0053] In S202, it judges whether the reproduction instruction section 411 is differential pressure which needs the value of the differential pressure sensor 12 more than for the 1st set point, i.e., a reproduction start. More than the set point of the above 1st, when differential pressure is large, it shifts to the following S203. S203 -- setting -- the fuel injection equipment 45 from the fuel-injection control section 412 -- receiving -- the injection angle of delay -- B times -- adjusting -- t -- it orders so that this may be held for 1 second Therefore, an exhaust-gas temperature is maintained by the 1st temperature and it is SO_2 . Desorption is performed.

[0054] Shifting after progress for t 1 second S204, the above-mentioned fuel-injection control section 412 adjusts the injection angle of delay to B B+delta. Therefore, an exhaust-gas temperature is maintained by the 2nd temperature and particulate combustion removal is performed. In S205, the reproduction instruction section 411 judges again whether the value of the differential pressure sensor 12 is below the 2nd set point, i.e., the differential pressure which shows a reproduction end. When differential pressure becomes small below at the set point of the above 2nd, they are a particulate and SO_2 . It is removed from the filter. By the above, a playback mode is completed and it returns to uptake mode again.

[0055] In the purge of this example, the signal for the fuel-control section 412 delaying fuel injection timing to a fuel injection equipment 45 is sent based on the instructions from the reproduction headquarters 411. Thereby, fuel injection timing will be in the state where the angle of delay was carried out from a normal state. For this reason, the mixed ratio of the fuel to air rises. The combustion state of an engine can be changed by this and an exhaust-gas temperature can be raised. In addition, it has the same operation effect as an example 1.

[0056] The example of four examples is an example which a combustion state is changed and reproduces a filter by making the quantity of the fuel oil consumption at the time of carrying out fuel supply to a diesel power plant increase, as shown in drawing 10. In addition, the equipment of this example is the same as that of an example 3.

[0057] The flow chart which described the control procedure of reproduction headquarters in this example to drawing 10 is shown. That is, in S301, a diesel power plant is in the usual combustion state, and the injection quantity of the fuel injection equipment of a fuel injection equipment is usually a passage. At this time, they are a particulate and SO_2 . It is in the state which is carrying out the uptake to the filter.

[0058] In S302, it judges whether the reproduction instruction section is differential pressure which needs the value of a differential pressure sensor more than for the 1st set point, i.e., a reproduction start. More than the set point of the above 1st, when differential pressure is large, it shifts to the following S303. In S303, fuel oil consumption is increased from a fuel-injection control section by C% to a fuel injection equipment -- making -- t -- it orders so that this may be held for 1 second. Therefore, an exhaust-gas temperature is maintained by the 1st temperature and it is SO₂. Desorption is performed.

[0059] Shifting after progress for t 1 second S304, the above-mentioned fuel-injection control section makes fuel oil consumption increase to C % of C+delta. Therefore, an exhaust-gas temperature is maintained by the 2nd temperature and particulate combustion removal is performed. In S305, the reproduction instruction section judges again whether the value of a differential pressure sensor is below the 2nd set point, i.e., the differential pressure which shows a reproduction end. When differential pressure becomes small below at the set point of the above 2nd, they are a particulate and SO₂. It is removed from the filter. By the above, a playback mode is completed and it returns to uptake mode again.

[0060] Like the above, in this example, to a fuel injection equipment, it is ordered increase in quantity of fuel oil consumption, the mixed ratio of the fuel to air is raised in two stages, and an exhaust-gas temperature is raised. In addition, this example has the same effect as an example 3.

[0061] The example of five examples combines angle-of-delay adjustment of the fuel injection timing shown in the degree adjustment of valve-opening and the example 3 of the inhalation-of-air throttle valve shown in the example 1, as shown in drawing 11 and drawing 12. That is, as shown in drawing 11, the exhaust emission control device 5 of this example has the inhalation-of-air throttle valve 20 and a fuel injection equipment 45, and has the degree control section 112 of valve-opening and the fuel-injection control section 412 for controlling each above-mentioned equipment, and the reproduction headquarters 511 which send out a reproduction command signal to these in a central control unit 51. Others are the same as that of an example 1 and an example 3.

[0062] The flow chart which described the control procedure of the reproduction headquarters 511 in this example to drawing 12 is shown. That is, in S401, a diesel power plant is in the usual combustion state, and a full open state and the injection angle of delay of a fuel injection equipment 45 of the inhalation-of-air throttle valve 20 are 0 times. At this time, they are a particulate and SO₂. It is in the state which is carrying out the uptake to the filter.

[0063] In S402, it judges whether the reproduction instruction section 511 is differential pressure which needs the value of the differential pressure sensor 12 more than for the 1st set point, i.e., a reproduction start. More than the set point of the above 1st, when differential pressure is large, it shifts to the following S403. S403 -- setting -- the fuel injection equipment 45 from the fuel-injection control section 412 -- receiving -- the injection angle of delay -- C times -- adjusting -- t -- it orders so that this may be held for 1 second. Therefore, an exhaust-gas temperature is maintained by the 1st temperature and it is SO₂. Desorption is performed.

[0064] For t 1 second, after progress, it shifts to S404, and instructions are sent so that the degree of valve-opening may be adjusted from the degree regulation control section 112 of valve-opening to D% to an actuator 15. Therefore, an exhaust-gas temperature is maintained by the 2nd temperature and particulate combustion removal is performed. In S405, the reproduction headquarters 511 judge whether the value of the differential pressure sensor 12 is below the 2nd set point, i.e., the differential pressure which shows a reproduction end. When differential pressure becomes small below at the set point of the above 2nd, they are a particulate and SO₂. The state where it was removed from the filter is shown. By the above, a playback mode is completed and it returns to uptake mode again.

[0065] In the exhaust emission control device 5 of this example, since an exhaust-gas temperature is adjusted using the inhalation-of-air throttle valve 20 and the fuel-injection adjustment 45, the flexibility of the exhaust air temperature rise method increases. Others have the same operation effect as an example 1 and an example 3.

[0066] The example of six examples combines making the quantity of the fuel oil consumption shown in the degree adjustment of valve-opening and the example 4 of the inhalation-of-air throttle valve shown in the example 1 increase, as shown in drawing 13. Moreover, the exhaust emission control device of this example is the same as the equipment of an example 5.

[0067] The flow chart which described the control procedure of the reproduction instruction section in this example to drawing 13 is shown. That is, in S501, a diesel power plant is in the usual combustion state, and the injection quantity of a full open state and a fuel injection equipment of an inhalation-of-air throttle valve is usually a passage. At this time, they are a particulate and SO₂. It is in the state which is carrying out the uptake to the filter.

[0068] In S502, it judges whether the reproduction instruction section is differential pressure which needs the value of a differential pressure sensor more than for the 1st set point, i.e., a reproduction start. More than the set point of the above 1st, when differential pressure is large, it shifts to the following S503. S503 -- setting -- the fuel injection equipment from a fuel-injection control section -- receiving -- the injection quantity -- E % -- increasing -- t -- it orders

so that this may be held for 1 second Therefore, an exhaust-gas temperature is maintained by the 1st temperature and it is SO₂. Desorption is performed.

[0069] For t 1 second, after progress, it shifts to S504, and instructions are sent so that the degree of valve-opening may be adjusted from the degree regulation control section of valve-opening to F% to an actuator. Therefore, an exhaust-gas temperature is maintained by the 2nd temperature and particulate combustion removal is performed. In S505, the reproduction instruction section judges again whether the value of a differential pressure sensor is the differential pressure which shows a ***** end below the 2nd set point. When differential pressure becomes small below at the set point of the above 2nd, they are a particulate and SO₂. It is removed from the filter. By the above, a playback mode is completed and it returns to uptake mode again.

[0070] In the exhaust emission control device of this example, since an exhaust-gas temperature is adjusted using the increase-in-quantity equipment of an inhalation-of-air throttle valve and fuel injection, the flexibility of the exhaust air temperature rise method increases. Others have the same operation effect as an example 1 and an example 4.

[Translation done.]

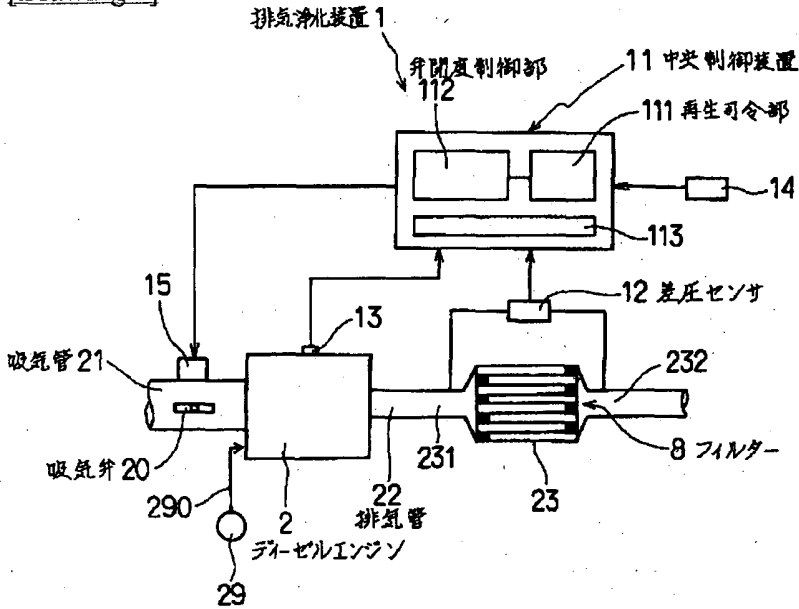
* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

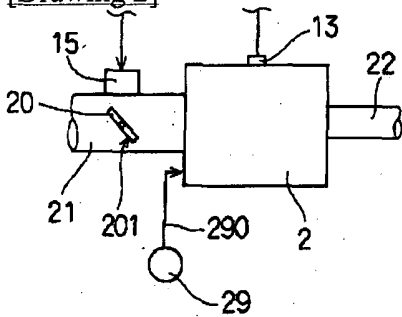
- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

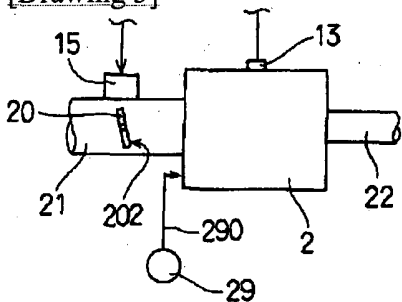
[Drawing 1]



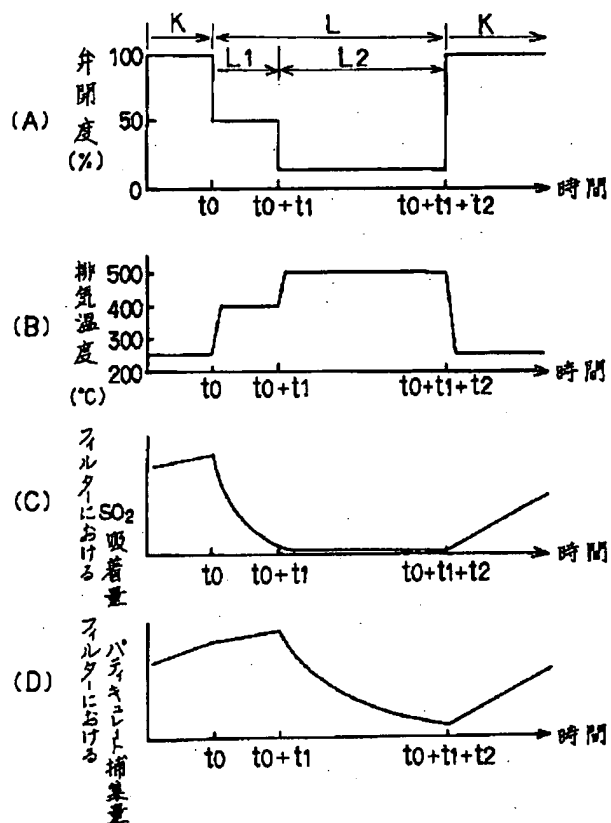
[Drawing 2]



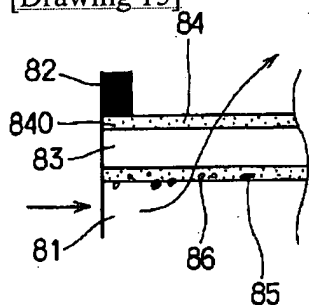
[Drawing 3]



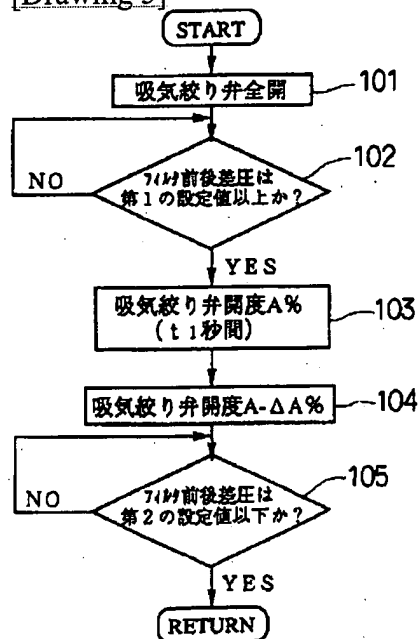
[Drawing 4]



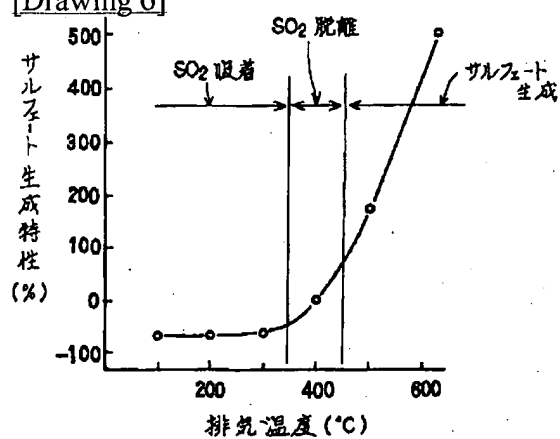
[Drawing 15]



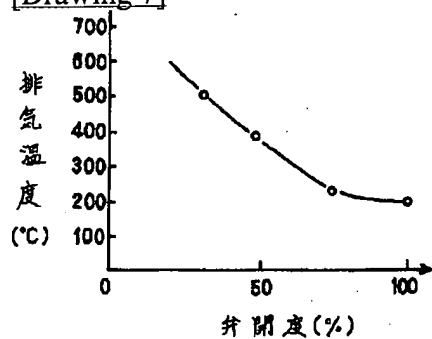
[Drawing 5]



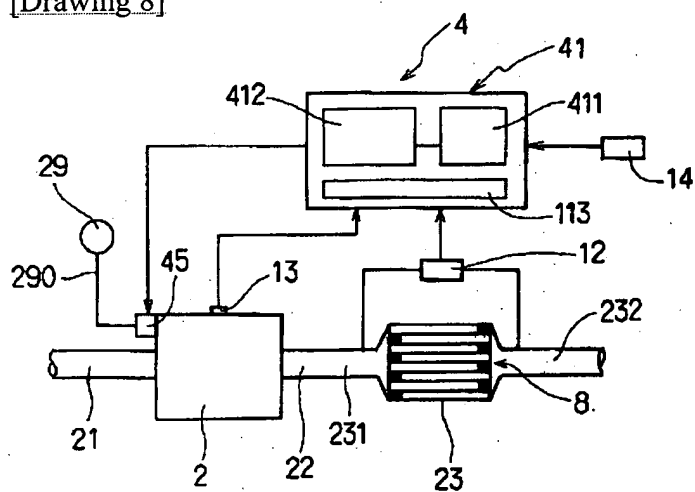
[Drawing 6]



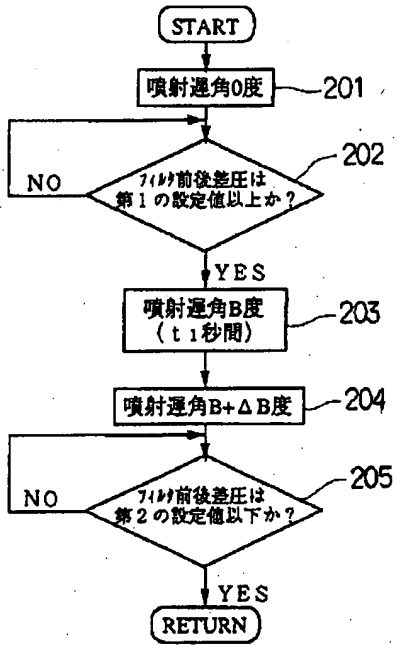
[Drawing 7]



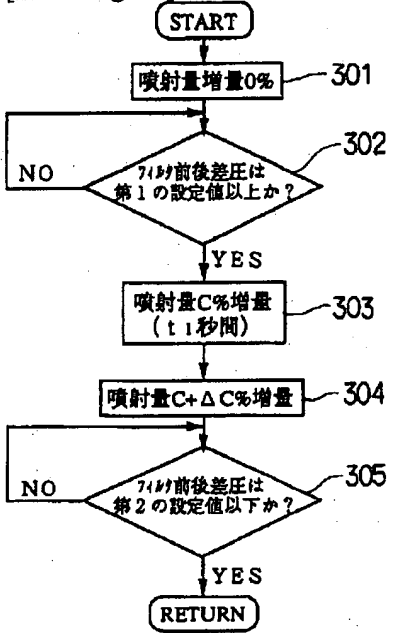
[Drawing 8]



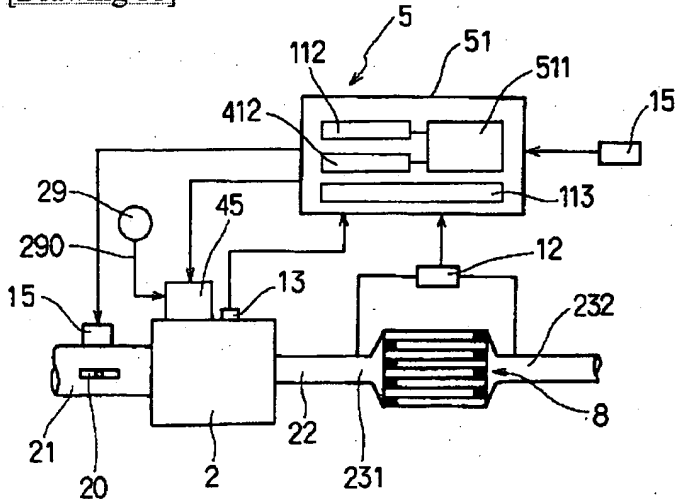
[Drawing 9]



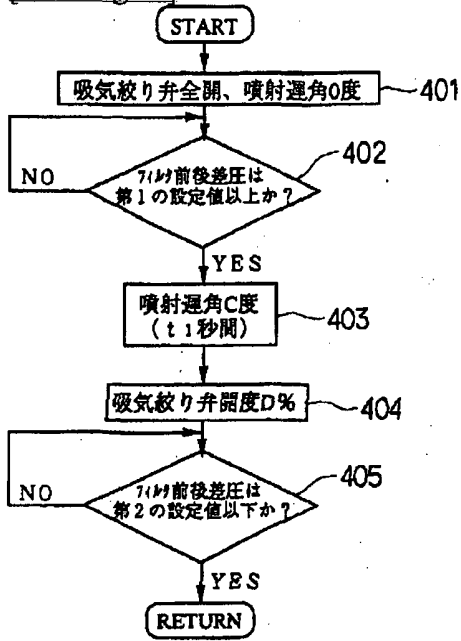
[Drawing 10]



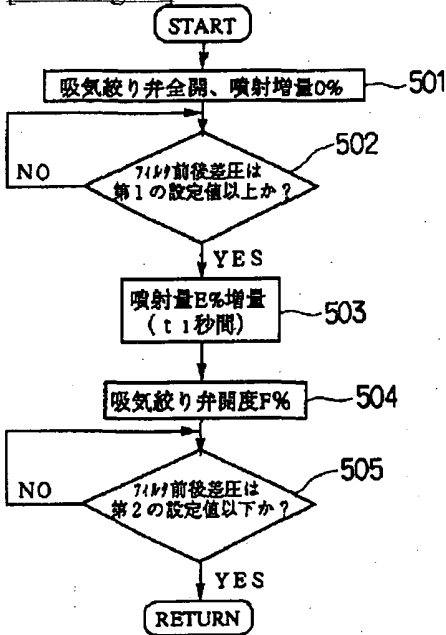
[Drawing 11]



[Drawing 12]



[Drawing 13]



[Drawing 14]

